

17.5.2004 *AB*

## 日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

Rec'd PCT/PTO 07 APR 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 5月19日

出願番号  
Application Number: 特願2003-140840

[ST. 10/C]: [JP2003-140840]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 08 JUL 2004

WIPO

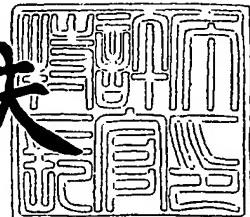
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2022050149  
【提出日】 平成15年 5月19日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 C04B 35/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 一ノ瀬 剛  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 井垣 恵美子  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 棚橋 正和  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
【氏名】 阿部 雄一  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
【氏名】 小松 和博  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

**【代理人】**

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人 池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

**【手数料の表示】**

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミックグリーンシートと積層セラミック部品及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料をシート状に成形し、乾燥して得られるセラミックグリーンシートにおいて、

前記結合剤は平均重合度の異なる 2 種以上のポリビニルアセタールを少なくとも含み、かつ平均重合度が大きいポリビニルアセタールの方の水酸基量が相対的に多く、平均重合度が小さいポリビニルアセタールの方の水酸基量が相対的に少ないことを特徴とするセラミックグリーンシート。

【請求項 2】 前記平均重合度の異なる 2 種以上のポリビニルアセタールが、平均重合度の差で約 300 以上ある請求項 1 に記載のセラミックグリーンシート。

【請求項 3】 前記平均重合度の低いポリビニルアセタール中の水酸基量が該低重合度のポリビニルアセタールに含まれる全官能基量の約 25 モル%未満であり、前記平均重合度の高いポリビニルアセタール中の水酸基量が該高重合度のポリビニルアセタールに含まれる全官能基量の約 25 モル%以上である請求項 1 または 2 に記載のセラミックグリーンシート。

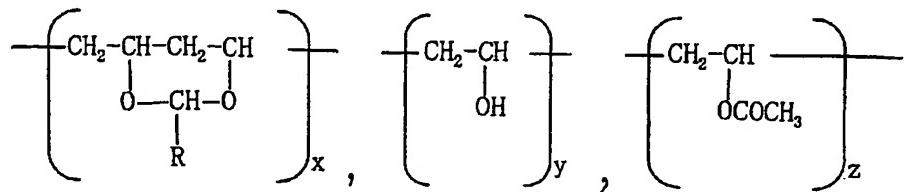
【請求項 4】 前記平均重合度の低いポリビニルアセタールの平均重合度が約 600 以下であり、前記平均重合度の高いポリビニルアセタールの平均重合度が約 900 以上である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項 5】 前記平均重合度の低いポリビニルアセタールの量がセラミックグリーンシートに含まれる全結合剤量の 10 ~ 90 重量%の範囲であり、前記平均重合度の高いポリビニルアセタールの量がセラミックグリーンシートに含まれる全結合剤量の 90 ~ 10 重量%の範囲である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項 6】 前記ポリビニルアセタールが下記式（化 1）（ただし、 $0 < x$

$<100$ ,  $0 < y < 100$ ,  $0 < z < 100$ ,  $x + y + z = 100$  モル%) で示されるランダム重合体であり、前記平均重合度の低いポリビニルアセタール中の(化2)で表されるアセタール基のRが、 $n = 3$ である請求項1～5のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

## 【化1】



## 【化2】



【請求項7】 前記平均重合度の高いポリビニルアセタール中の(化2)で表されるアセタール基のRが、 $n = 1$ または3である請求項1～6のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項8】 前記平均重合度の低いポリビニルアセタール中のアセチル基含有量が、該低重合度のポリビニルアセタールに含まれる全官能基量の約3モル%以上である請求項1～7のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項9】 前記平均重合度の高いポリビニルアセタール中のアセチル基含有量が、該高重合度のポリビニルアセタールに含まれる全官能基量の約3モル%以上である請求項1～8のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項10】 前記セラミックグリーンシートの気孔率が10～60体積%である請求項1から9のいずれかに記載のセラミックグリーンシート。

【請求項11】 セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料を作製する工程と、得られたセラミック塗料をシート状に成形し、

乾燥することによりセラミックグリーンシートを作製する工程と、前記セラミックグリーンシートと内部電極シートを用いて積層体を作製、または前記セラミックグリーンシート上に内部電極が形成されたセラミックグリーンシートを用いて積層体を作製する工程と、脱バインダー、焼成する工程とを少なくとも含む積層セラミック部品の製造方法を用いて得られた積層セラミック部品において、

前記セラミックグリーンシートが請求項1～10のいずれかに記載のセラミックグリーンシートであることを特徴とする積層セラミック部品。

**【請求項12】** 前記積層セラミック部品が積層セラミックコンデンサである請求項11に記載の積層セラミック部品。

**【請求項13】** セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料を作製する工程と、

得られたセラミック塗料をシート状に成形し、乾燥することによりセラミックグリーンシートを作製する工程と、

前記セラミックグリーンシートと内部電極シートを用いて積層体を作製するか、または前記セラミックグリーンシート上に内部電極が形成されたセラミックグリーンシートを用いて積層体を作製する工程と、

前記積層体を脱バインダーし、焼成する工程とを少なくとも含む積層セラミック部品の製造方法において、

前記セラミックグリーンシートが請求項1～10のいずれかに記載のセラミックグリーンシートであることを特徴とする積層セラミック部品の製造方法。

#### **【発明の詳細な説明】**

##### **【0001】**

##### **【発明の属する技術分野】**

本発明は、セラミックグリーンシートと積層セラミック部品及びその製造方法に関する。

##### **【0002】**

##### **【従来の技術】**

図1に示されるような積層セラミックコンデンサ等の積層セラミック部品の従来の製造方法は、下記特許文献1に記載されているような方法で行われている。

まず、原料となる各種セラミック粉末を混合した後、仮焼、解碎することにより目的とする組成および粒径を持つセラミック粉末を得る。次に、得られたセラミック粉末と有機結合剤、有機溶媒等を所定の比に混合してセラミック塗料を調製し、このセラミック塗料をドクターブレード法等の方法によって所定の厚みを持ったシート状に成形することにより焼成後に誘電体層となるセラミックグリーンシートを作製する。次に、このセラミックグリーンシート上に内部電極形成用の導電性塗料をパターン印刷し、焼成後に内部電極層となる内部電極塗膜が形成されたセラミックグリーンシートを得る。またはポリエチレンテレフタレート（P E T）フィルムなどの支持体上に予め内部電極形成用の導電性塗料をパターン印刷しておき、その内部電極塗膜をセラミックグリーンシートに転写し、内部電極塗膜が形成されたセラミックグリーンシートを得る。このようにして得られた内部電極塗膜が形成されたセラミックグリーンシートを、内部電極層と誘電体層が交互になるように積層、圧着し、切断することによりグリーンチップを作製する。

#### 【0003】

グリーンチップを作製する他の方法としては、P E Tフィルムなどの支持体上に予め内部電極形成用の導電性塗料をパターン印刷しておき、内部電極層と誘電体層が交互になるようにグリーンシートと内部電極塗膜とを交互に積層、圧着する方法なども可能である。最後に、得られたグリーンチップを脱バインダー、焼成し、また必要に応じて外部電極を形成することにより積層セラミック部品を作製する。このようにして、内部電極層2と誘電体層1が交互になるように積層され、両端に外部電極3からなるセラミックコンデンサが得られる。

#### 【0004】

近年の電子機器の小型軽量化に伴い、電子部品の小型高機能化が急速に進行している。その中で積層セラミック部品において、特に積層セラミックコンデンサにおいては、小型大容量化を達成するために、誘電体層および内部電極層の薄層化、高積層化が必要となっており、特に誘電体層の薄層化には著しいものがある。近年では、誘電体層の厚みが $3 \mu m$ 以下のものまで製品化されている。誘電体層を薄層化するためには、焼成前のセラミックグリーンシートの薄層化が必要で

ある。しかし、セラミックグリーンシートの薄層化に伴ってシートの強度が低下してしまい、積層時の圧力によりセラミックグリーンシートが伸びてしまう。その結果、内部電極層の積層ずれなどの問題が生じる。下記特許文献2にはその対策法として、セラミックグリーンシートに含まれる結合剤において、重合度の異なる2種の結合剤を用いる方法が取られており、また下記特許文献3では結合剤中の水酸基の量が異なる2種の結合剤を用いる方法が取られている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平8-316089号公報（第4図）

#### 【0006】

##### 【特許文献2】

特開平3-170360号公報

#### 【0007】

##### 【特許文献3】

特開平10-67567号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、シート強度をさらに強くしようとした場合は、結合剤の重合度をより高くしたり、高重合度の配合量を多くする必要があるが、その結果セラミック塗料の粘度が大きく上昇してしまい、セラミックグリーンシートの成形性が低下するという問題があった。

#### 【0009】

また、本発明者らは、結合剤の重合度を高くしたり、高重合度の配合量を増加させたり、または結合剤中の水酸基の含有量を多くすると、セラミックグリーンシートのシート強度は強くなるが、セラミックグリーンシート同士の接着性が低下し、層間剥離などの問題が生じることを見い出した。

#### 【0010】

本発明は、セラミック塗料の粘度を大きく上昇させることなくセラミックグリーンシートのシート強度を強くし、かつセラミックグリーンシート同士の接着性

の低下を抑制し、その結果、高精度に積層することができるセラミックグリーンシートと積層セラミック部品及びその製造方法を提供することを目的とする。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のセラミックグリーンシートは、セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料をシート状に成形し、乾燥して得られるセラミックグリーンシートにおいて、前記結合剤は平均重合度の異なる2種以上のポリビニルアセタールを含み、かつ平均重合度が大きいポリビニルアセタールの方の水酸基量が相対的に多く、平均重合度が小さいポリビニルアセタールの方の水酸基量が相対的に少ないことを特徴とする。

### 【0012】

本発明の積層セラミック部品は、セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料を作製する工程と、得られたセラミック塗料をシート状に成形し、乾燥することによりセラミックグリーンシートを作製する工程と、前記セラミックグリーンシートと内部電極シートを用いて積層体を作製、または前記セラミックグリーンシート上に内部電極が形成されたセラミックグリーンシートを用いて積層体を作製する工程と、脱バインダー、焼成する工程とを少なくとも含む積層セラミック部品の製造方法を用いて得られた積層セラミック部品において、前記セラミックグリーンシートが前記本発明のセラミックグリーンシートであることを特徴とする。

### 【0013】

本発明の積層セラミック部品の製造方法は、セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミック塗料を作製する工程と、得られたセラミック塗料をシート状に成形し、乾燥することによりセラミックグリーンシートを作製する工程と、前記セラミックグリーンシートと内部電極シートを用いて積層体を作製するか、または前記セラミックグリーンシート上に内部電極が形成されたセラミックグリーンシートを用いて積層体を作製する工程と、前記積層体を脱バインダーし、焼成する工程とを少なくとも含む積層セラミック部品の製造方法において、前記セラミックグリーンシートが前記本発明のセラミックグリーンシート

であることを特徴とする。

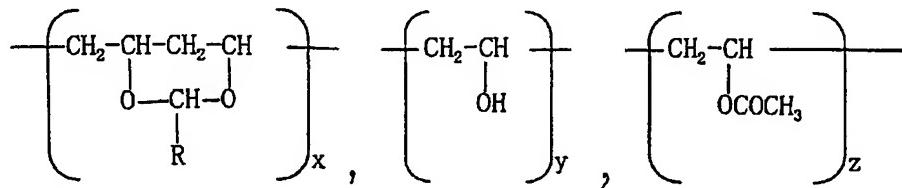
### 【0014】

#### 【発明の実施の形態】

本発明は、セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒を少なくとも含むセラミックスラリーをシート状に成形し、乾燥して得られるセラミックグリーンシートにおいて、セラミックグリーンシートに含まれる前記結合剤が少なくとも重合度の異なる2種以上の下記式（化3）（ただし、 $0 < x < 100$ ,  $0 < y < 100$ ,  $0 < z < 100$ ,  $x + y + z = 100$ モル%）で表されるポリビニルアセタールからなり、前記ポリビニルアセタールは官能基として下記式（化4）で表されるアセタール基、および水酸基、アセチル基を含む。

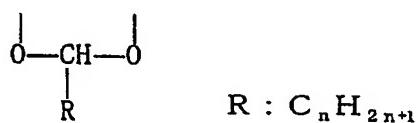
### 【0015】

#### 【化3】



### 【0016】

#### 【化4】



### 【0017】

前記結合剤は平均重合度の異なる2種以上のポリビニルアセタールを含み、かつ平均重合度が大きいポリビニルアセタールの方が相対的に水酸基量が多く、平均重合度が小さいポリビニルアセタールの方が水酸基量が相対的に少ない。これ

により、高強度でも接着性が低下しないセラミックグリーンシートを提供し、また、得られたセラミックグリーンシートを用いて積層セラミック部品を作製することにより、高品質な積層セラミック部品を提供する。

#### 【0018】

前記結合剤のうち少なくとも2種の平均重合度の差が約300以上であり、かつ平均重合度の低い結合剤中の水酸基量が該低重合度の結合剤に含まれる全官能基量の約25モル%未満、平均重合度の高い結合剤中の水酸基量が該高重合度の結合剤に含まれる全官能基量の約25モル%以上であることが好ましい。

#### 【0019】

また、各々の結合剤の配合量は少なくとも低重合度の結合剤量が全結合剤量の10重量%以上であり、かつ高重合度の結合剤量が全結合剤量の10重量%以上であればその効果が得られ、特にその上限値に関しては限定されず、目的とする最適粘度が得られるような配合比を選択すればよい。高重合度の結合剤が全結合剤量の10重量%未満である場合は、シート強度の大幅な向上は見られなく、低重合度の結合剤が全結合剤量の10重量%未満である場合は、セラミックグリーンシート間の接着性が著しく低下してしまう。

#### 【0020】

また、各々の結合剤の平均重合度は、低重合度と高重合度の結合剤の重合度の差が約300であればその効果が得られるが、低重合度の結合剤が約600以下、高重合度の結合剤が約900以上であればその効果はより大きく、特に好ましくは低重合度の結合剤が約500以下、高重合度の結合剤が約1000以上であることが望ましい。

#### 【0021】

また、結合剤として用いる前記式（化3）で表されるポリビニルアセタールの官能基としては、前記（化4）で表されるアセタール基、およびアセチル基、水酸基を持つが、アセタール基とアセチル基の量、およびアセタール基のRの種類については特に限定されるものではない。一般的には、アセチル基の量は全官能基量の約20モル%以下であり、アセタール基の量は全官能基量の約50モル%以上である。また、アセタール基のRの種類については、n=1または3などが

一般的である。グリーンシートの取扱いを容易にするための柔軟性を考慮した場合、より好ましくは、低重合度の結合剤中のアセタール基のRはn=3であるほうが望ましい。また、低重合度の結合剤中のアセチル基量は約3モル%以上であることが望ましい。また、高重合度の結合剤中のアセタール基のRはn=1または3であれば効果が得られるが、より好ましくはn=1であるほうが望ましい。また、高重合度結合剤中のアセチル基量は約3モル%以上であることが望ましい。

### 【0022】

また、セラミックグリーンシートの気孔率は10から60体積%であるが、より好ましくは15から50体積%であるほうが望ましい。気孔率が10体積%未満であると、内部電極の厚みを吸収できずに、セラミックグリーンシート同士の接着性が不十分となり、層間剥離などの問題が生じる。また60体積%を超えると、グリーンシートシート自体のシート強度が著しく低下してしまう。

### 【0023】

さらにこのグリーンシートを用いて積層セラミック部品を作製することにより、内部電極層の積層ずれの少ない高品質な積層セラミック部品を得ることができる。

### 【0024】

#### 【実施例】

次に、本発明の具体例を説明する。

### 【0025】

#### (実施例1)

一般的な積層セラミックコンデンサ用の誘電体材料であるチタン酸バリウム系のセラミック粉末100gとトルエンとエタノールを1対1に混合した混合溶媒60gと結合剤として、平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gとフタル酸ジブチル

3 gとをボールミルにて攪拌、混合し、セラミック塗料を作製した。作製したセラミック塗料をドクターブレード法にてシート状に成形し、厚さ20 μmのグリーンシートを得た。得られたグリーンシートを用いて、面剥離強度と引張強度の測定を行った。面剥離強度については、予め250 kg/cm<sup>2</sup>で2枚のセラミックグリーンシートを積層しておいたものを用いて、直径15 mmの面積での面剥離強度について評価を行った。引張強度については、引張速度10 mm/minで引張試験を行い、強度が2 N/mm<sup>2</sup>での伸びについて評価を行った。その結果を下記表1に示す。

#### 【0026】

##### (実施例2)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5 gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5 gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

#### 【0027】

##### (実施例3)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂2 gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂2 gと平均重合度が約800、水酸基含有量が約22モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂6 gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

#### 【0028】

##### (実施例4)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル

基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂2gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂2gと平均重合度が約800、水酸基含有量が約29モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂6gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0029】

#### （実施例5）

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約10モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約11モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0030】

#### （実施例6）

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約10モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約11モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0031】

#### （比較例1）

結合剤として平均重合度が約500、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約500、水酸基含有量が約33モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール

基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0032】

#### (比較例2)

結合剤として平均重合度が約1000、水酸基含有量が約22モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1000、水酸基含有量が約31モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0033】

#### (比較例3)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約21モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0034】

#### (比較例4)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約30モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約30モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式(化4)で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0035】

#### (比較例5)

結合剤として平均重合度が約300、水酸基含有量が約30モル%、アセチル

基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=3のポリビニルアセタール樹脂5gと平均重合度が約1500、水酸基含有量が約22モル%、アセチル基含有量が約3モル%、前記式（化4）で表されるアセタール基のRがn=1のポリビニルアセタール樹脂5gを用いた以外は実施例1と同様に行った。その結果を下記表1に示す。

### 【0036】

【表1】

	2N/mm <sup>2</sup> での伸び (mm)	面剥離強度 (N)
実施例1	1.0	32.5
実施例2	1.2	32.7
実施例3	1.5	28.3
実施例4	1.4	27.1
実施例5	1.1	34.3
実施例6	1.3	34.7
比較例1	2.6	22.2
比較例2	2.3	20.8
比較例3	2.1	22.4
比較例4	2.1	20.2
比較例5	2.2	19.9

### 【0037】

以上の結果から明らかなどおり、実施例1～6は比較例1～5に比べて2N/mm<sup>2</sup>での伸びが小さく、かつ面剥離強度が高いことが確認できた。

### 【0038】

また、実施例1と比較例1～2の比較から低重合度、高重合度結合剤の平均重合度の差が約300以上あるほうが好ましいことがわかる。

### 【0039】

また、実施例1～4の結果から、3種類の結合剤が入っている場合でも、少なくとも2種類の結合剤の平均重合度の差が約300以上であり、かつ低重合度結合剤の水酸基量が約25モル%未満で、高重合度結合剤の水酸基量が約25モル%以上であれば他の結合剤に関しては限定しなくともよいことがわかる。

### 【0040】

また、実施例1と比較例3～5の比較から、低重合度と高重合度の結合剤の差

が約300以上であって、低重合度結合剤の水酸基量が約25モル%未満、高重合度結合剤の水酸基量が約25モル%以上であるのが好ましいことがわかる。

#### 【0041】

また、実施例1と実施例5、実施例2と実施例6の比較から、アセチル基量の多いほうが接着しやすいことがわかる。

#### 【0042】

なお、本実施例では、積層セラミック部品の一例として積層セラミックコンデンサ用のグリーンシートを用いた例を用いて説明したが、積層セラミックコンデンサ用に限らず、例えば積層セラミック基板、積層アクチュエータ用などの他の積層セラミック部品用のグリーンシートに適用しても本実施例と同様の効果が得られる。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明は、セラミック塗料の粘度を大きく上昇させることなくセラミックグリーンシートのシート強度を強くし、かつセラミックグリーンシート同士の接着性の低下を抑制し、その結果、高精度に積層することができるセラミックグリーンシートを提供できる。また、このグリーンシートを用いて積層セラミック部品を作製することにより、高品質な積層セラミック部品、例えば積層セラミックコンデンサを得ることができるようになる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来と本発明の積層セラミックコンデンサの断面図。

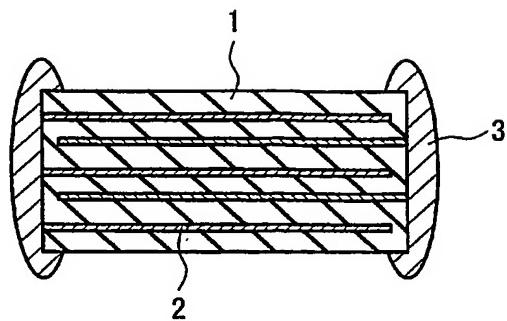
##### 【符号の説明】

- 1 誘電体層
- 2 内部電極層
- 3 外部電極

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誘電体層の薄層化により生じるシート強度の低下を抑制し、高強度なグリーンシートと積層セラミック部品及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 セラミック原料粉末と結合剤と有機溶媒等からなるセラミックスラリーをシート状に成形し、乾燥して得られるセラミックグリーンシートにおいて、前記結合剤は平均重合度の異なる2種以上のポリビニルアセタールを含み、かつ平均重合度が大きいポリビニルアセタールの方の水酸基量が対的に多く、平均重合度が小さいポリビニルアセタールの方の水酸基量が相対的に少ないセラミックグリーンシートとする。このグリーンシートは常法により、脱バインダー、焼成し、内部電極層2と誘電体層1が交互に積層され、両端に外部電極3を焼結したセラミックコンデンサとする。

【選択図】 図1

特願 2003-140840

## 出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏名 松下電器産業株式会社